

542, 775

AUG 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

JUL 2005

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年8月12日 (12.08.2004)

PCT

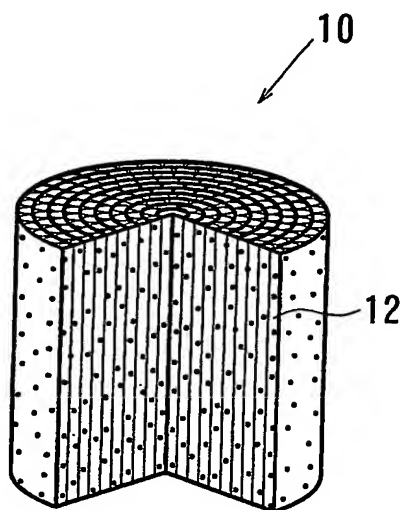
(10) 国際公開番号  
WO 2004/067454 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C02F 1/58, B01J 35/04, 23/50
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000874
- (22) 国際出願日: 2004年1月29日 (29.01.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-025216 2003年1月31日 (31.01.2003) JP  
特願2003-025215 2003年1月31日 (31.01.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下環境空調エンジニアリング株式会社 (MATSUSHITA ENVIRONMENTAL & AIR-CONDITIONING ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5640062 大阪府吹田市垂水町3丁目28番地33号 Osaka (JP). ユニチカ株式会社 (UNITIKA LTD.) [JP/JP]; 〒6600824 兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山口 典夫 (YAMAGUCHI, Norio) [JP/JP]; 〒5640062 大阪府吹田市垂水町3丁目28番地33号松下環境空調エンジニアリング株式会社内 Osaka (JP). 河内 昭典 (KAWACHI, Akinori) [JP/JP]; 〒6110021 京都府宇治市宇治小桜23番地ユニチカ株式会社中央研究所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 岡田 英彦, 外 (OKADA, Hidehiko et al.); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CATALYST MODULE AND LIQUID WASTE TREATING APPARATUS EQUIPPED WITH CATALYST MODULE

(54) 発明の名称: 触媒モジュール及び触媒モジュールを備える排液処理装置



(57) Abstract: A catalyst module which comprises a passage for the inflow of a liquid waste and a partition wall thereof formed with a fibrous activated carbon, wherein the fibrous activated carbon has a catalyst attached thereto or incorporated therein, and wherein the waste fluid is discharged to the outside from the inside of the passage through the partition wall; the above catalyst module which has a plurality of the above passages in the form of a bundle; and the above catalyst module, wherein the partition wall comprises a fibrous activated carbon layer composed of a plurality of sheets of a fibrous activated carbon laminated.

(57) 要約: 排液が流入する排液流入路の隔壁が繊維状活性炭で形成されている触媒モジュールであって、前記繊維状活性炭には触媒が添着あるいは含有されており、前記排液流入路内の排液が前記隔壁を通過して前記排液流入路外へ排出されるように構成されている触媒モジュール。前記排液流入路が集束状に複数設けられている触媒モジュール。前記隔壁は、シート状の繊維状活性炭が複数積層した繊維状活性炭層により形成されている触媒モジュール。

排液

1

1...LIQUID WASTE

WO 2004/067454 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 触媒モジュール及び触媒モジュールを備える排液処理装置

## 5 [技術分野]

この発明は、繊維状活性炭を用いて、過酸化水素含有排液などの各種排液中の成分を分解する処理技術に関し、特に、シート状に形成された繊維状活性炭を用いて、優れた処理効率が得られる技術に関する。

## 10 [背景技術]

従来、半導体や液晶の製造工程から排出される過酸化水素含有排液などの各種排液の処理方法としては、酵素分解による方法、化学的中和による方法、触媒分解による方法などがある。

酵素分解による方法は、一般に反応時間を要することから、大型の反応槽が必要となる。また、反応槽には攪拌装置を設置する必要があるため、水量に応じて反応装置自体がかなり大掛かりになる。

また、化学的中和による方法は、中和のための酸あるいはアルカリの使用、中和物の生成という問題がある。排液処理にあたっては、これらの薬剤や生成物をできるだけ処理系外へ排出することを避ける必要があるため、追加の処理設備等

20

触媒分解による方法では、薬剤や生成物等の問題もなく、また、反応も比較的速やかであるので、連続的な排液処理には適している。しかしながら、例えば触媒が粒状であると、比表面積が小さいため処理効率の向上が困難であり、反応装置自体が大型化しがちである。また、触媒が粒状であって、排液成分の分解反応時にガスが発生する場合には、ガスを系外に放出させるために、排液の流れを上方に向かわせるような流路構成を取らざるを得ない。この場合、触媒が物理的に摩耗するとともに、摩耗した触媒が微粉状となって上方に飛散しやすいという問題がある。

25

一方、近年、繊維状活性炭が開発されており、かかる繊維状活性炭をシート状

に成形し、これをスパイラル状に巻いてカートリッジ式の触媒モジュールとして用いることが行われている。(特開平7-144189号公報)。

しかしながら、シート状に形成された活性炭をスパイラル状に巻いて構成した触媒層を用いた場合、微粉の発生を抑制できるものの、排液の通過抵抗が大きく高速処理が困難であるという問題があった。また、繊維性活性炭が交絡した触媒層において、均一に排液を接触させて反応させることは困難であることが多く、排液の流入側部分において触媒層の劣化が進行しやすかった。また、排液の流入側においては、排液中の微粉により目詰まりを生じ易かった。さらに、触媒層の一部分で反応が進行すると、触媒層における反応でガスが発生する場合には、ガスの排出がスムーズでなくなり結果として、効率的な排液処理を確保することができなかった。

そこで本発明は、効率的な排液処理を可能とすることのできる繊維状活性炭を用いた触媒モジュール、及び、そのような触媒モジュールを備えた排液処理装置を提供する。

#### [発明の開示]

本発明者らは、効率的な排液処理を実現するための触媒モジュールの形態について検討したところ、触媒モジュールにおける排液流入路を集束状に複数設ける、あるいは、触媒モジュールにおける排液流入路の隔壁を繊維状活性炭の層で構成することにより、触媒モジュールにおける均一な触媒反応の場を形成し、効率的な排液処理が可能となることを見出し、以下の発明を完成した。

(1) 排液が流入する排液流入路の隔壁が繊維状活性炭で形成されている触媒モジュールであって、前記繊維状活性炭には触媒が添着あるいは含有されており、前記排液流入路内の排液が前記隔壁を通過して前記排液流入路外へ排出されるように構成されている触媒モジュール。

(2) 前記排液流入路が集束状に複数設けられている上記(1)に記載の触媒モジュール。

(3) 前記排液流入路は、断面が波形状に形成されている第1の隔壁と、その第1の隔壁の一方の面に追従して配置される第2の隔壁との間において形成されて

いる上記（２）に記載の触媒モジュール。

（４）前記第１の隔壁及び第２の隔壁が同心円状あるいはスパイラル状に配置されている上記（３）に記載の触媒モジュール。

（５）前記繊維状活性炭には、触媒として銀が添着あるいは含有されている上記

5 （１）から上記（４）のうちいずれか１項に記載の触媒モジュール。

（６）集束状に設けられた複数の排液流入路の外周を囲むようにして表層を備えるとともに、前記表層は液体を通過させない材料により形成されている上記（２）から上記（４）のうちいずれか１項に記載の触媒モジュール。

10 （７）前記表層は、液体を通過させずに気体のみを通過させる材料で形成されている上記（６）に記載の触媒モジュール。

（８）前記隔壁は、シート状の繊維状活性炭が複数積層した繊維状活性炭層により形成されている上記（１）に記載の触媒モジュール。

（９）前記隔壁は、前記排液流入路の内部側へ突出する凸部を有している上記（８）に記載の触媒モジュール。

15 （１０）前記シート状の繊維状活性炭が下方に開口する袋状に形成されている上記（８）に記載の触媒モジュール。

（１１）前記シート状の繊維状活性炭の層の間にメッシュ体が配置されている上記（８）に記載の触媒モジュール。

20 （１２）前記排液流入路の下方側の端部に排液の流入口が設けられるとともに、その流入口と反対側の端部が通液不能に遮蔽されている上記（８）に記載の触媒モジュール。

（１３）前記繊維状活性炭には、触媒として銀が添着あるいは含有されている上記（８）から上記（１２）のうちいずれか１項に記載の触媒モジュール。

25 （１４）上記（１）から上記（４）のうちいずれか１項に記載の触媒モジュールを１つあるいは複数收容可能な排液処理槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させて構成されている排液処理装置。

（１５）上記（５）に記載の触媒モジュールを１つあるいは複数收容可能な排液

処理槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させるように構成されている排液処理装置。

- 5     (16) 上記(8)から上記(12)のうちいずれか1項に記載の触媒モジュールを1つあるいは複数収容可能な排液処理槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させるように構成されている排液処理装置。
- 10    (17) 上記(13)に記載の触媒モジュールを1つあるいは複数収容可能な排液処理槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させるように構成されている排液処理装置。
- 15    (18) 前記触媒モジュールは、前記排液処理槽内における排液の流入方向に対して並列的に複数収容されている上記(15)に記載の排液処理装置。

[図面の簡単な説明]

- 20    図1は、触媒モジュールの斜視図である。  
図2は、触媒モジュールの断面の拡大図である。  
図3は、第1の隔壁及び第2の隔壁を貼り合わせて構成した繊維状活性炭の断面図である。  
図4は、図1における触媒モジュールとは別形態の触媒モジュールの斜視図である。  
25    図5は、さらに別形態の触媒モジュールの斜視図である。  
図6は、さらに別形態の触媒モジュールの斜視図である。  
図7は、さらに別形態の触媒モジュールの斜視図である。  
図8は、触媒モジュールの製造方法の説明図である。

図 9 は、隔壁に凸部が設けられている触媒モジュールの例を示す斜視図である。  
図 10 は、隔壁に凸部が設けられている触媒モジュールの例を示す斜視図である。  
図 11 は、隔壁に凸部が設けられている触媒モジュールの例を示す斜視図である。  
図 12 は、図 9 に示した触媒モジュールの製造方法の説明図である。

- 5 図 13 は、図 10 に示した触媒モジュールの製造方法の説明図である。  
図 14 は、図 11 に示した触媒モジュールの製造方法の説明図である。  
図 15 は、触媒モジュールの他の製造方法の説明図である。  
図 16 は、シート状でかつ袋状に形成された繊維状活性炭の斜視図である。  
図 17 は、排液処理装置の断面図である。
- 10 図 18 は、排液処理装置の内部の状態を示す斜視図である。  
図 19 は、半導体基板製造工場のフロー図である。

[発明を実施するための最良の形態]

- 15 本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら以下詳細に説明する。

(触媒モジュール)

- 20 図 1 は、触媒モジュール 10 の斜視図である。図 1 に示すように、触媒モジュール 10 は、排液が流入する複数の排液流入路 12 を集束状に複数備えている。すなわち、この触媒モジュール 10 において、複数の排液流入路 12 は、その管路方向が同一方向を指向する形態で集合している。この排液流入路 12 は、繊維状活性炭の隔壁を有しており、この隔壁によりそれぞれの排液流入路 12 が仕切られた構造となっている。なお、排液流入路 12 の断面形状は特に問わないで各種形状を採用することができる。

- 25 図 2 は、触媒モジュール 10 の断面の拡大図である。図 2 に示すように、触媒モジュール 10 における排液流入路 12 は、断面が凹凸となるように波形状に形成された第 1 の隔壁 14 a と、この第 1 の隔壁 14 a の一方の面に沿って追従して配置される第 2 の隔壁 14 b との間において形成されている。第 1 の隔壁 14 a 及び第 2 の隔壁 14 b は、繊維状活性炭により薄くシート状に形成されている。第 1 の隔壁 14 a 及び第 2 の隔壁 14 b は、全体として、同心円状にかつ交互に

配列されている。

図 3 は、第 1 の隔壁 1 4 a 及び第 2 の隔壁 1 4 b を貼り合わせて構成した繊維状活性炭の断面図である。図 3 に示すように、第 1 の隔壁 1 4 a と第 2 の隔壁 1 4 b とを貼り合わせた後に、これらの第 1 の隔壁 1 4 a と第 2 の隔壁 1 4 b とをスパイラル状（螺旋状）に巻くことによって、排液流入路 1 2 が集束状に複数配置された触媒モジュール 1 0 を得ることができる。つまり、第 1 の隔壁 1 4 a 及び第 2 の隔壁 1 4 b は、同心円状に交互に配列してもよいし、2 枚を貼り合わせてスパイラル状に巻いてもよい。第 1 の隔壁 1 4 a 及び第 2 の隔壁 1 4 b は、例えば接着剤により相互に貼り合わせてもよいし、合成樹脂等により相互に融着させてもよい。

図 4 は、図 1 とは別形態の触媒モジュール 2 0 の斜視図である。図 4 に示すように、触媒モジュール 2 0 における排液流入路 2 2 は、円筒状に形成された繊維状活性炭のパイプ 2 4 で形成されている。すなわち、触媒モジュール 2 0 は、複数のパイプ 2 4 が互いに側面で接するように束ねられて形成されており、このパイプ 2 4 が排液流入路 2 2 を形成するための隔壁を構成している。この場合、隣接するパイプ 2 4 の間における空間も、排液が流入する排液流入路として機能する。

図 5 は、さらに別形態の触媒モジュール 3 0 の斜視図である。図 5 に示すように、触媒モジュール 3 0 における排液流入路 3 2 は、円筒状に形成された繊維状活性炭の内部を、多数の隔壁 3 4 で仕切ることでハニカム形状とすることで設けられている。この場合、触媒モジュール 3 0 は、予め板状に成形された繊維状活性炭を組み合わせて構築してもよいし、繊維状活性炭により一体状に成形してもよい。

図 6 は、さらに別形態の触媒モジュール 4 0 の斜視図である。図 6 に示すように、触媒モジュール 4 0 は、集束状に設けられた複数の排液流入路 4 2 の外周を囲む表層 4 4 を備えている。すなわち、表層 4 4 は、最外周側に配置した排液流入路 4 2 a のさらに外周側に配置している。この表層 4 4 は、液体を通過させない薄いシート状の材料により形成されている。これにより、触媒モジュール 4 0 の外部に、未処理の排液が散逸するのを防止することができる。また、未処理の



排液と、繊維状活性炭に含有される触媒との接触効率を向上させることができる。

表層 4 4 は、液体が通過しないが、気体が通過することのできる選択透過性を有する材料で形成することもできる。このような選択透過性を有することにより、触媒モジュール 4 0 における分解反応等により発生したガスを、液体と分離して速やかに系外へ排出することが可能になる。

表層 4 4 は、選択透過性や遮断性を有する公知の材料によって形成することができる。例えば、液体及び気体を通過させない表層 4 4 は、一般的な樹脂コーティングによって形成できる。また、液体を通過させずに気体を通過させる表層 4 4 は、選択透過性を有するものとして商業的に入手できる材料をコーティングしあるいは被覆することによって形成することができる。

図 7 は、さらに別形態の触媒モジュール 5 0 の斜視図である。図 7 に示すように、触媒モジュール 5 0 は、繊維状活性炭の隔壁 5 4 で形成された排液流入路 5 2 を備えている。触媒モジュール 5 0 に供給される未処理の排液は、触媒モジュール 5 0 の内部に形成された排液流入路 5 2 にまず流入し、繊維状活性炭の隔壁 5 4 を通過して触媒モジュール 5 0 の外部へ排出される。隔壁 5 4 は、薄くシート状に形成された繊維状活性炭が多数積層した繊維状活性炭層 5 8 により形成されている。排液は、排液流入路 5 2 の下方側の端部に設けられた流入口 5 6 から上向流式に流入し、繊維状活性炭層 5 8 を通過して触媒モジュール 5 0 の外部へ排出される。触媒モジュール 5 0 の形状は各種形態を採ることができるが、好ましくは円筒形状である。

排液が流入する排液流入路 5 2 は、触媒モジュール 5 0 の上端に至らない高さまで形成されていてもよいが、好ましくは、触媒モジュール 5 0 の高さ全体に渡って貫通するように形成される。また、排液流入路 5 0 の内部には、通液性を有する筒状の部材を芯体（コア体）として配置してもよい。この芯体は、触媒モジュール 5 0 の構造支持体としても機能することができる。この芯体は、例えば、メッシュ状の壁部を有する筒状体や、樹脂、セラミックスあるいは金属の多孔質壁部を有する筒状体で構成することができる。

図 7 に示すように、触媒モジュール 5 0 は、排液流入路 5 2 の上下の両端部のうち、下方側に設けられた流入口 5 6 とは反対側の端部が通液不能に遮蔽されて

いるのが好ましい。より好ましくは、排液流入路 5 2 を含めた触媒モジュール 5 0 の全体の上端部が遮蔽されているのが好ましい。このように遮蔽するためには、触媒モジュール 5 0 の上部に遮蔽部材 5 5 を密着させてシールする方法を採用することができる。遮蔽部材 5 5 は、液体は通過させないけれども、気体のみを通過させる選択透過性の材料により形成されるのが好ましい。触媒モジュール 5 0 に遮蔽部材 5 5 を設けることにより、排液流入路 5 6 に流入にした排液が、繊維状活性炭層 5 8 を通過して触媒モジュール 5 0 の外部に強制的に排出される。これにより、排液を処理するための触媒反応の効率化を図ることができる。

図 8 は、触媒モジュール 5 0 の製造方法の説明図である。図 8 に示すように、触媒モジュール 5 0 は、シート状に形成された繊維状活性炭 5 1 を用いることにより容易に製造することができる。すなわち、シート状に形成された繊維状活性炭 5 1 を、円筒状の芯体 5 3 の周囲に多数回巻き付けることで容易に製造することができる。なお、芯体 5 3 は、通液性を有する部材、例えば、熱可塑性合成樹脂製のメッシュ部材などにより形成される。このような構成によれば、触媒モジュール 5 0 の形状保持性が良好になり、強度が保たれやすくなる。シート状の繊維状活性炭 5 1 は、抄紙法により他のバインダー繊維、例えばポリエチレン繊維やポリプロピレン繊維と混合してシート状に作製する方法や、金属類を含有させた繊維状活性炭を芯鞘構造のポリエステル複合繊維と均一に混合して乾式法でシート状にすることにより得ることができる。

触媒モジュール 5 0 は円筒状に形成されているが、その隔壁 5 4 の内壁部から、排液流入路 5 2 の内部側へ突出する凸部を形成することができる。このような凸部を形成した場合、当該凸部を介して触媒モジュール 5 0 の外側への排液の流通が促進される。

図 9 ～図 11 は、隔壁に凸部が設けられている触媒モジュールの例を示す斜視図である。

図 9 に示すように、触媒モジュール 6 0 は、繊維状活性炭層で形成された隔壁 6 1 を備えるとともに、その隔壁 6 1 の内壁部から排液流入路 6 2 の内部側へ突出する凸部 6 3 を備えている。凸部 6 3 は、図 9 に示すように、隔壁 6 1 の内壁部から内周に沿って一定間隔で突出し、かつ触媒モジュール 6 0 の長手方向に沿

って延びるリブ状に設けることができる。

図 1 0 に示すように、触媒モジュール 6 4 は、繊維状活性炭層で形成された隔壁 6 5 を備えるとともに、その隔壁 6 5 の内壁部から排液流入路 6 6 の内部側へ突出する凸部 6 7 を備えている。凸部 6 7 は、図 1 0 に示すように、排液流入路 6 6 内を対向する内壁に向かってほぼ横断するような板状体として設けることができる。

図 1 1 に示すように、触媒モジュール 6 8 は、繊維状活性炭層で形成された隔壁 6 9 を備えるとともに、その隔壁 6 9 の内壁部から排液流入路 7 0 の内部側へ突出する凸部 7 1 を備えている。凸部 7 1 は、図 1 1 に示すように、排液流入路 7 0 内を完全に横断するような板状体として設けることができる。

なお、凸部 6 3, 6 7, 7 1 といえども他の部位と同様に排液が通過できるように形成されている。つまり、凸部 6 3, 6 7, 7 1 は、繊維状活性炭により形成されている。

図 1 2 ~ 図 1 4 は、図 9 ~ 図 1 1 に示した触媒モジュール 6 0, 6 4, 6 8 の製造方法の説明図である。

図 1 2 に示すように、触媒モジュール 6 0 の隔壁 6 1 に対して凸部 6 3 を形成するためには、隔壁 6 1 を構成する繊維状活性炭層を内部側に向けて屈曲させればよい。また、図 1 3 に示すように、触媒モジュール 6 4 の隔壁 6 5 に対して凸部 6 7 を形成するためには、隔壁 6 5 を構成する繊維状活性炭層の内層側の一部を引き出すようにして折り曲げればよい。また、図 1 4 に示すように、触媒モジュール 6 8 の隔壁 6 9 に対して凸部 7 1 を形成するためには、まず、繊維状活性炭層により断面半円状の 2 つの筒状体を作成し、その 2 つの筒状体の平面部を突き合わせるようにして接合することにより、その接合された平面部を凸部 7 1 とすることができる。

図 1 5 は、触媒モジュール 6 4 の他の製造方法の説明図である。図 1 3 に示した触媒モジュール 6 4 は、円筒状の芯体 8 0、及び、シート状の繊維状活性炭 8 2 を用いることで容易に製造することができる。

図 1 5 に示すように、触媒モジュール 6 4 を製造するためには、熱可塑性合成樹脂製の円筒状の芯体 8 0 を準備し、この芯体 8 0 の長手方向に沿って細長いス

リット 8 4 を形成する。このスリット 8 4 に対して、シート状の繊維状活性炭 8 2 の一方の端部を挿入した後、芯体 8 0 をいずれか一方方向に回転させれば、芯体 8 0 の周囲にシート状の繊維状活性炭 8 2 が巻き付けられて触媒モジュール 6 4 を作成することができる。スリット 8 4 の上下両端部のうち少なくとも一方の端部が開いた形状に形成されている場合には、作成された触媒モジュール 6 4 から、不要になった芯体 8 0 を上方側もしくは下方側に引き抜くことができる。なお、芯体 8 0 が通液性の部材（例えばメッシュ部材）で形成されている場合には、芯体 8 0 をそのまま触媒モジュール 6 4 の内部に残しておくこともできる。

図 1 6 は、シート状でかつ袋状に形成された繊維状活性炭 9 0 の斜視図である。シート状の繊維状活性炭は、単一のシート状に形成されたものを用いることもできるが、図 1 6 に示すように、下方に開口する袋状に形成されたものを用いることもできる。袋状に形成された繊維状活性炭 9 0 を用いる場合、その下方の開口部 9 4 から、熱可塑性合成樹脂により網状に形成されたメッシュ体 9 2 を挿入することができる。メッシュ体 9 2 を挿入することにより、シート状の繊維状活性炭 9 0 の層間間隔が開いた状態に維持することができる。これにより、繊維状活性炭 9 0 層内における排液の流通性を高めることができる。結果として、このような袋状の繊維状活性炭 9 0 を用いれば、排液の通過抵抗を高めることなく、排液を処理するための触媒反応の効率を高めることができる。

本実施の形態において、触媒モジュールの隔壁を形成するための繊維状活性炭は、抄紙法により他のバインダー繊維、例えば、ポリエチレン繊維やポリプロピレン繊維と混合してシート状に作成したものを用いることができる。また、銀などの排液処理用の触媒を練り込みなどにより含有させた繊維状活性炭を、芯鞘構造のポリエステル複合繊維と均一に混合して乾式法でシート状に作成したものを用いることができる。

また、円筒状に形成された繊維状活性炭を作成するためには、繊維状活性炭を、ポリエチレンイミン、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維等の有機高分子をバインダーとして数%用いてスラリー状に水に分散させて、不織布をセットした筒状濾過器を用いてこれを吸引濾過して円筒状に成形することができる。

触媒モジュールを形成するための繊維状活性炭は、ピッチ系、アクリル系、フェノール系、セルロース系等のものを使用できるが、耐酸化性に優れるピッチ系のものが好ましい。

- 5 繊維状活性炭に添加する触媒、あるいは、繊維状活性炭に含有させる触媒としては、鉄、コバルト、ニッケル、マンガン、銀などの金属を用いることができる。この中では特に、銀を用いるのが好ましい。これらの金属の酸化物や水酸化物等の化合物でもよい。触媒として使用する金属の量は、繊維状活性炭に対し、0.01～5重量%であることが好ましい。金属の含有量が0.01重量%未満では、金属による分解よりも繊維状活性炭自体による分解反応が大きく、繊維状活性炭  
10 の消耗が大きくなる傾向を示す。また、金属の含有量が5重量%を超えると、金属を微粒子として繊維状活性炭に含有させることが困難であり、過酸化水素の分解効率が逆に低下する。また、金属の含有量が5重量%を超える場合には、特にコバルト、ニッケル、銀などについては高価になる。

- 15 触媒として用いる金属類を繊維状活性炭に含有させる方法は、公知の方法を採用することができる。例えば、銀の場合、繊維状活性炭を硝酸銀の水溶液に浸漬し、次いで取り出して脱水した後、加熱して硝酸銀を分解する方法を用いることができる。また、銀鏡法により銀を含有させる方法もある。練り込みによって銀を含有させることもできる。また、触媒としてマンガンを用いる場合、塩化マン  
20 ガンの水溶液にオゾンを吹き込んで酸化させ、生成したマンガン酸化物とマンガン酸イオンを繊維状活性炭に吸着させる方法や、電解二酸化マンガンの微粒子を繊維状活性炭のシートに混合する方法がある。

以上に説明した触媒モジュールを用いることにより、触媒反応における場の均一化が図られ、効率的な排液処理が可能な排液処理装置を実現することができる。  
(排液処理装置)

- 25 触媒モジュールを用いた排液処理装置の具体的な構成例を、図面を参照しながら以下に説明する。

図17は、排液処理装置100の断面図である。図17に示すように、排液処理装置100は、触媒モジュール102と、触媒モジュール102を1個あるいは複数収容可能な排液処理槽104を備えている。この排液処理槽104には、

排液を供給するための供給口 106 と、触媒モジュール 102 を通過して処理された排液を次工程に向けて流出させるための流出口 108 とが設けられている。

5 排液処理槽 104 は、触媒モジュール 102 から排出された処理液を一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において流出口 108 から流出させるように構成されている。この排液処理装置 104 において、触媒モジュール 102 の外周に表層 110 が設けられている場合には、触媒モジュール 102 の上面側からのみ処理された排液が排液処理槽 104 の内部へ排出される。反対に、触媒モジュール 102 の外周に表層 110 が設けられていない場合には、触媒モジュール 102 の外周面から処理された排液が排液処理槽 104 の内部へ排出される。

10 触媒モジュール 102 が表層 110 を備えている場合には、触媒モジュール 102 内における触媒反応の促進を図ることができる。一方、触媒モジュール 102 が表層 110 を備えていない場合には、排液処理槽 104 の内部に貯留されている排液に対して、触媒モジュール 102 の外表面が露出した状態となる。このため、排液処理槽 104 内の排液と、触媒モジュール 102 の外表面との間において触媒反応が進行する。

20 排液処理槽 104 は、おおよそ触媒モジュール 102 の全体の高さを収容可能な大きさであることが好ましい。また、貯留されている排液（処理液）を流出させる液位は、排液処理槽 104 内における触媒モジュール 102 の高さとはほぼ同じ高さであることが好ましい。また、貯留されている排液を所定液位において流出させるためには、排液処理槽 104 の上端から流出する排液を一時的に受けることのできる環状の樋 112 を設けて、この樋 112 の底部に流出口 108 を設ければよい。

25 図 18 は、排液処理装置 100 の内部の状態を示す斜視図である。ただし、図 18 に示す排液処理装置 100 では、排液処理槽 104 の内部に複数個の触媒モジュール 102 を収容している。このように、排液の流入方向に対して複数の触媒モジュール 102 を並列的に収容する場合には、単位時間あたりにおける排液処理量の増加を容易に行うことができる。

上述した排液処理装置 100 は、例えば、過酸化水素を含有する排液の処理工

程に用いることができる。具体的には、例えば、半導体基板の製造工場内における基板の洗浄に用いた排液の処理工程に用いることができる。また、例えば、液晶の製造工場内における排液の処理工程に用いることができる。

図 19 は、本発明に係る排液処理装置の適用例の一つである半導体基板製造工場のフロー図である。図 19 に示すように、排液処理装置 100 の前段側には、排液貯留槽 120、pH調整槽 122、フィルター 126 等が設置されている。排液処理装置 100 の後段側には、処理済みの排液を貯留するための処理液貯留槽 124 が設置されている。排液処理装置 100 の前段側に pH調整槽 122 を設置されていると、排液処理装置 100 における触媒反応の効率化を図ることができる。また、排液処理装置 100 の前段側にフィルター 126 が設置されていると、排液に含有されるゴミやチリなどの夾雑物が除去されるので、触媒モジュール 102 の目詰まり等を防止することができる。フィルター 126 のろ過精度は、 $1\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 程度のものを除去する目的物にあわせて選定することができる。

なお、排液処理装置 100 には、必要に応じて排液処理槽 104 内の温度を触媒反応に適した温度にコントロールすることのできる温度制御手段を設置することができる。例えば、排液処理槽 104 の外周側に、排液の温度を制御するための加温手段や冷却手段などをジャケット式に設置することができる。あるいは、排液処理装置 100 の前段側に、排液の温度を制御するための加温手段や冷却手段を設置することもできる。排液の温度は、 $15^{\circ}\text{C}$ 以上 $60^{\circ}\text{C}$ 以下に制御されるのが好ましい。 $15^{\circ}\text{C}$ 以下であると過酸化水素の分解速度が遅くなり、 $60^{\circ}\text{C}$ を超えると耐熱のための各種の対策が必要になるからである。排液の温度は、 $30^{\circ}\text{C}$ 以上 $50^{\circ}\text{C}$ 以下に制御されるのがより好ましい。

図 19 に示すように、半導体製造工場 128 から排出された過酸化水素含有排液は、中継槽 130 を介してポンプ 132 によって排液処理装置 100 まで搬送される。前述したように、過酸化水素含有排液は、pH調整槽 122 によって触媒反応に適した pH 値に調整される。pH調整のための薬剤は特に限定しないが、例えば苛性ソーダなどの汎用されている無機系薬剤を使用することができる。

以上に説明した触媒モジュール及び排液処理装置は、例えば、半導体基板や液

晶の製造工程で排出される排液の処理に用いることができる。また、食品の製造工程や加工工程で排出される排液の処理に用いることができる。触媒反応により分解される排液中の成分としては、過酸化水素、硫過水（硫酸と過酸化水素水との混合液）、アンモニア過水（アンモニア水と過酸化水素水の混合液）、オゾン等を挙げるることができる。過酸化水素が含有されている排液を処理する場合には、触媒モジュールに担持させる触媒として銀を採用することが特に特に好ましい。

本発明によれば、比表面積の大きい繊維状活性炭を用い、かつ、効率的な接触状態が得られるように触媒モジュールと処理装置とを構成したため、高い処理効率を達成することができる。しかも、排液の供給速度を上げてもそれに対応できるように処理能力を容易に増大することができ、結果として、高い処理効率で処理量を容易に増大することができる。例えば、空間速度（SV）を50以上も容易に達成することができる。

また、運転立ち上げ時において、pH管理、温度の適切な管理が出来れば特別な前段工程などを要さず、だたちに、排液を供給し処理工程を開始できる。

例えば、本処理方法によれば、5000ppm程度の過酸化水素含有排液を処理した場合、99%以上の分解効率を達成することができることがわかっている。



## 請 求 の 範 囲

1. 排液が流入する排液流入路の隔壁が繊維状活性炭で形成されている触媒モジュールであって、前記繊維状活性炭には触媒が添着あるいは含有されており、前記排液流入路内の排液が前記隔壁を通過して前記排液流入路外へ排出されるように構成されている触媒モジュール。
2. 前記排液流入路が集束状に複数設けられている請求項 1 に記載の触媒モジュール。
3. 前記排液流入路は、断面が波形状に形成されている第 1 の隔壁と、その第 1 の隔壁の一方の面に追従して配置される第 2 の隔壁との間において形成されている請求項 2 に記載の触媒モジュール。
4. 前記第 1 の隔壁及び第 2 の隔壁が同心円状あるいはスパイラル状に配置されている請求項 3 に記載の触媒モジュール。
5. 前記繊維状活性炭には、触媒として銀が添着あるいは含有されている請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の触媒モジュール。
6. 集束状に設けられた複数の排液流入路の外周を囲むようにして表層を備えるとともに、前記表層は液体を通過させない材料により形成されている請求項 2 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の触媒モジュール。
7. 前記表層は、液体を通過させずに気体のみを通過させる材料で形成されている請求項 6 に記載の触媒モジュール。
8. 前記隔壁は、シート状の繊維状活性炭が複数積層した繊維状活性炭層により形成されている請求項 1 に記載の触媒モジュール。
9. 前記隔壁は、前記排液流入路の内部側へ突出する凸部を有している請求項 8 に記載の触媒モジュール。
10. 前記シート状の繊維状活性炭が下方に開口する袋状に形成されている請求項 8 に記載の触媒モジュール。
11. 前記シート状の繊維状活性炭の層の間にメッシュ体が配置されている請求項 8 に記載の触媒モジュール。
12. 前記排液流入路の下方側の端部に排液の流入口が設けられるとともに、その流入口と反対側の端部が通液不能に遮蔽されている請求項 8 に記載の触媒モジュール。

ジュール。

1 3. 前記繊維状活性炭には、触媒として銀が添着あるいは含有されている請求項 8 から請求項 1 2 のうちいずれか 1 項に記載の触媒モジュール。

1 4. 請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の触媒モジュールを 1 つ  
5 あるいは複数収容可能な排液処理槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させるように構成されている排液処理装置。

1 5. 請求項 5 に記載の触媒モジュールを 1 つあるいは複数収容可能な排液処理  
10 槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させるように構成されている排液処理装置。

1 6. 請求項 8 から請求項 1 2 のうちいずれか 1 項に記載の触媒モジュールを 1  
15 つあるいは複数収容可能な排液処理槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させるように構成されている排液処理装置。

1 7. 請求項 1 3 に記載の触媒モジュールを 1 つあるいは複数収容可能な排液処理槽を備える排液処理装置であって、前記触媒モジュールから排出される処理液  
20 を前記排液処理槽に一時的に貯留するとともに、その貯留された処理液を所定液位において前記排液処理槽の外部に流出させるように構成されている排液処理装置。

1 8. 前記触媒モジュールは、前記排液処理槽内における排液の流入方向に対して並列的に複数収容されている請求項 1 5 に記載の排液処理装置。

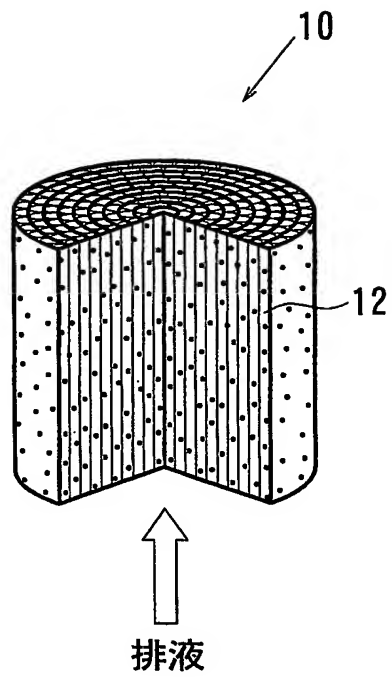


FIG. 1

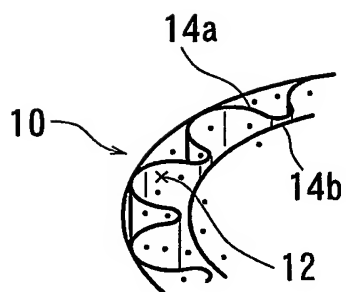


FIG. 2

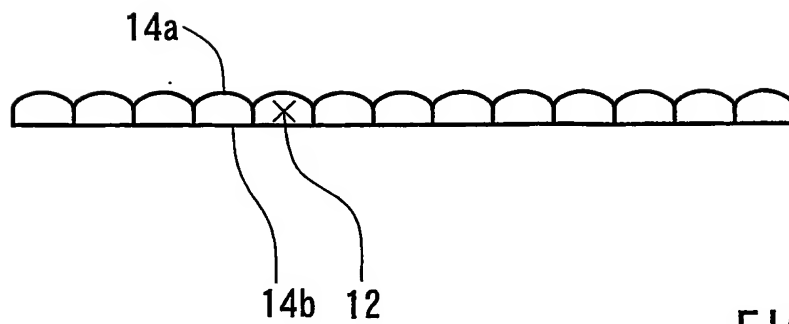


FIG. 3

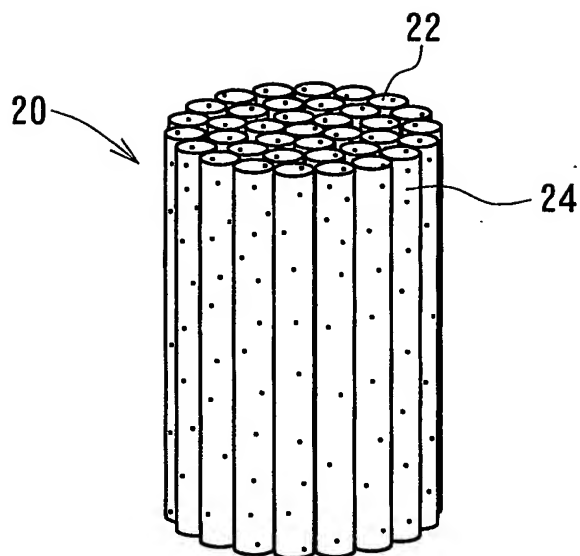


FIG. 4

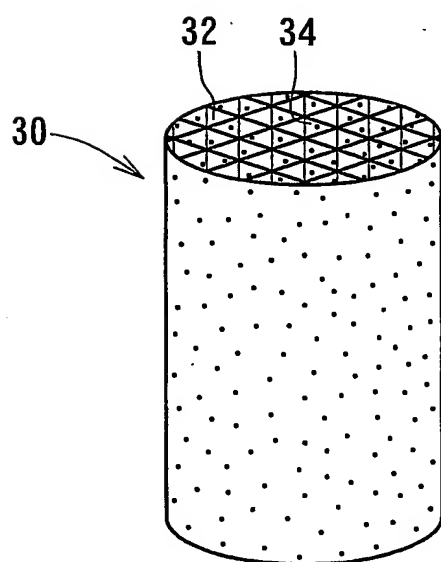


FIG. 5

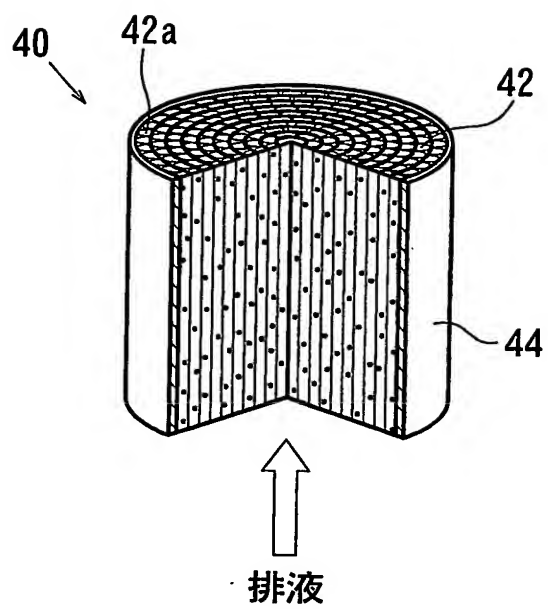


FIG. 6

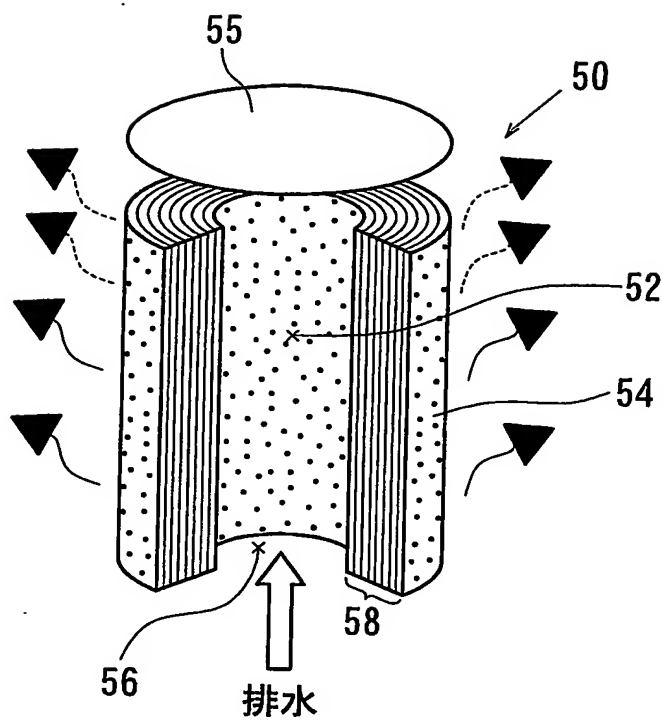


FIG. 7

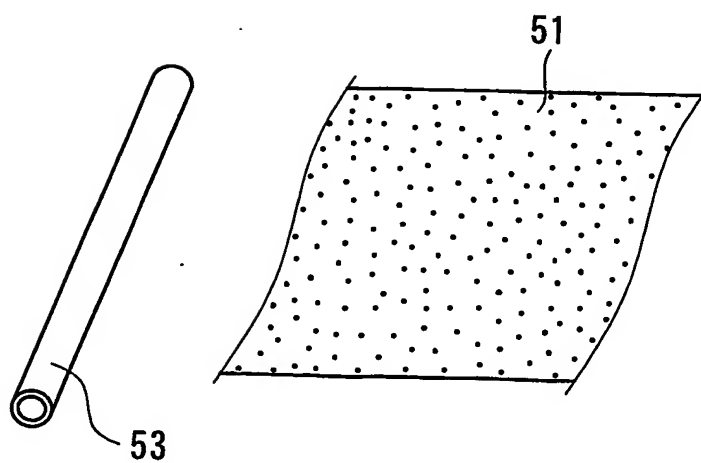


FIG. 8

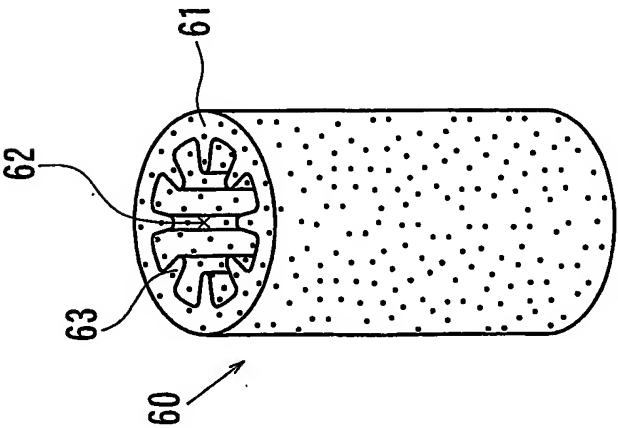


FIG. 9

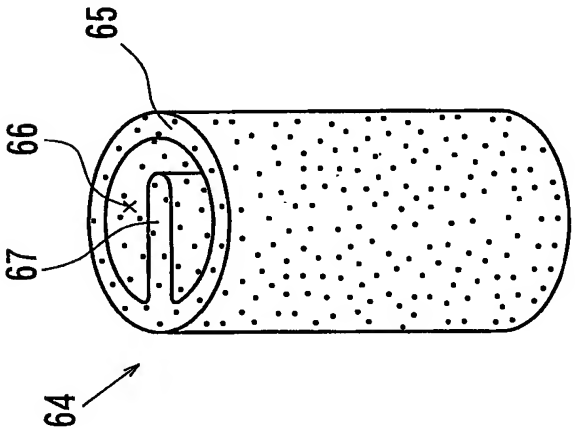


FIG. 10

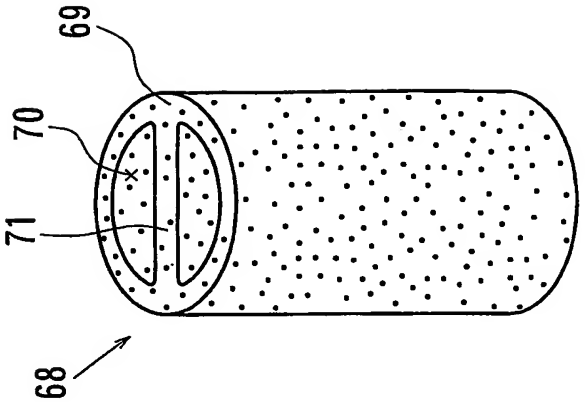


FIG. 11

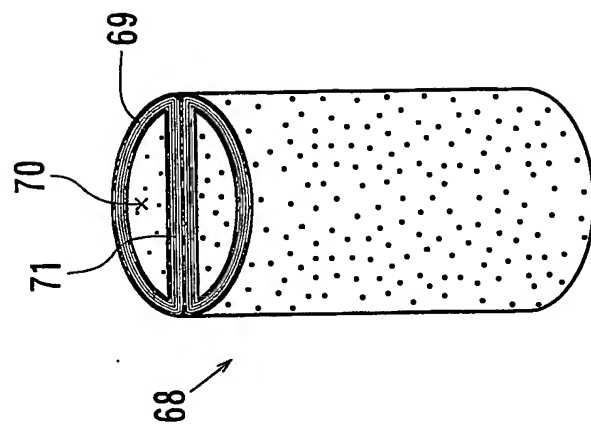


FIG. 12

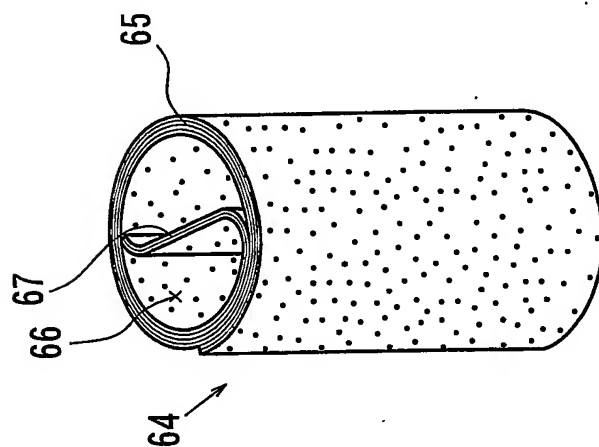


FIG. 13

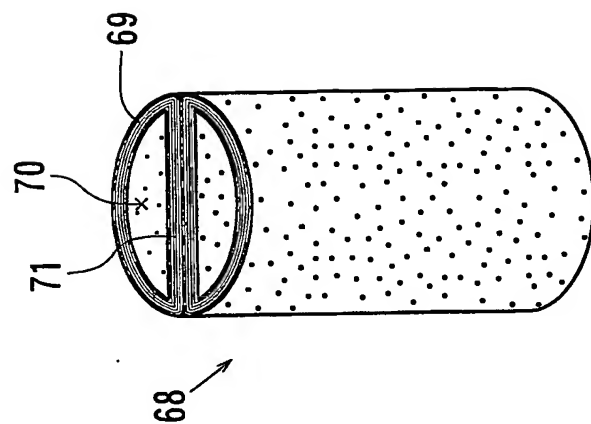


FIG. 14



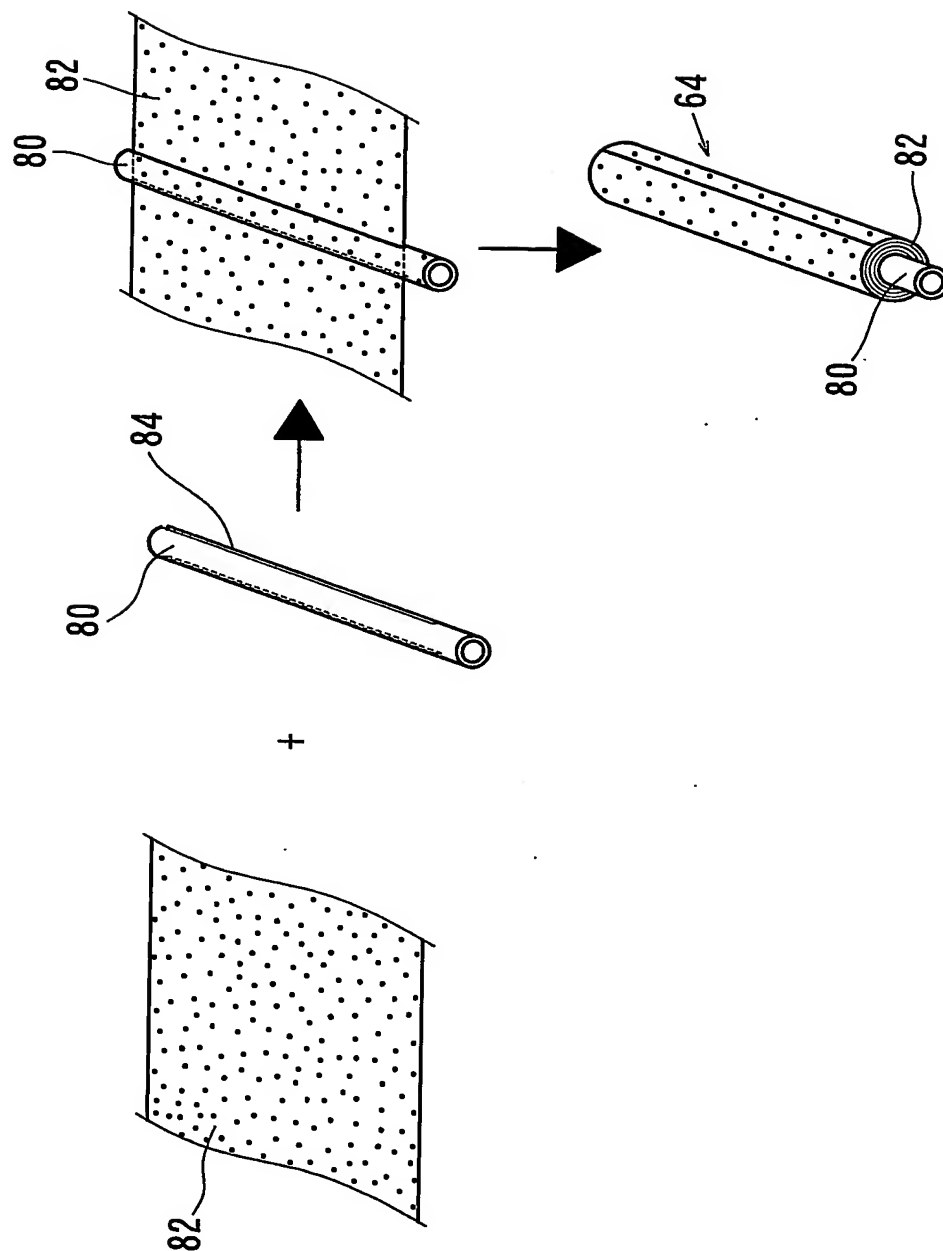


FIG. 15

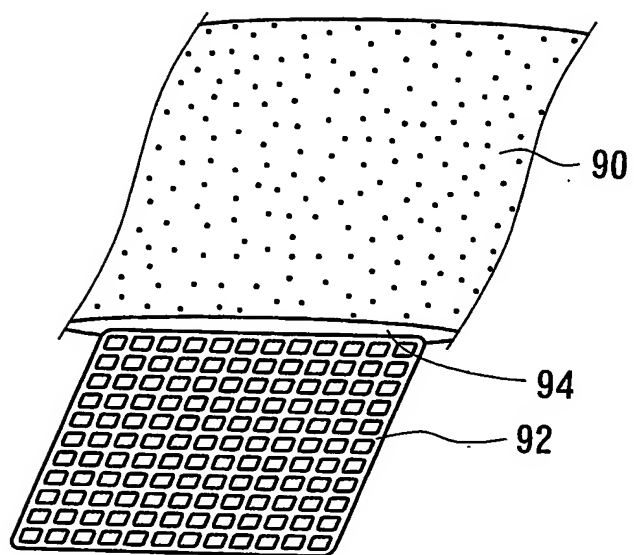


FIG. 16

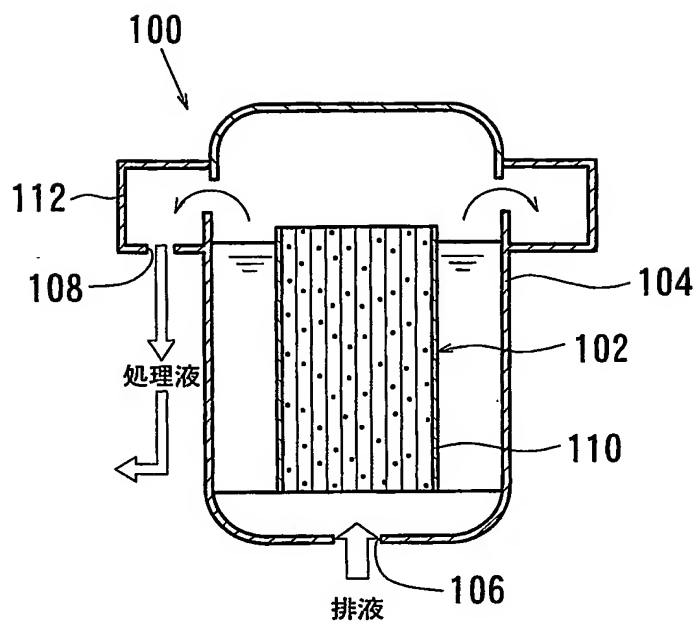


FIG. 17

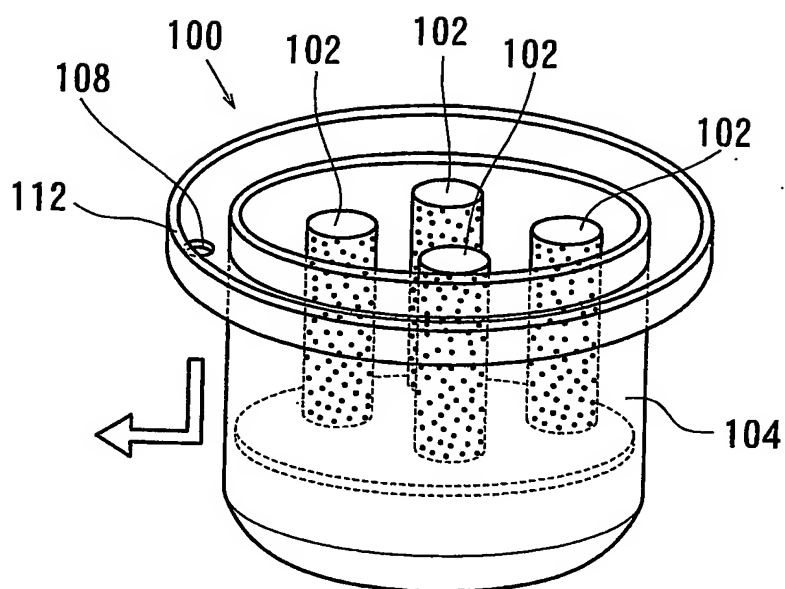


FIG. 18

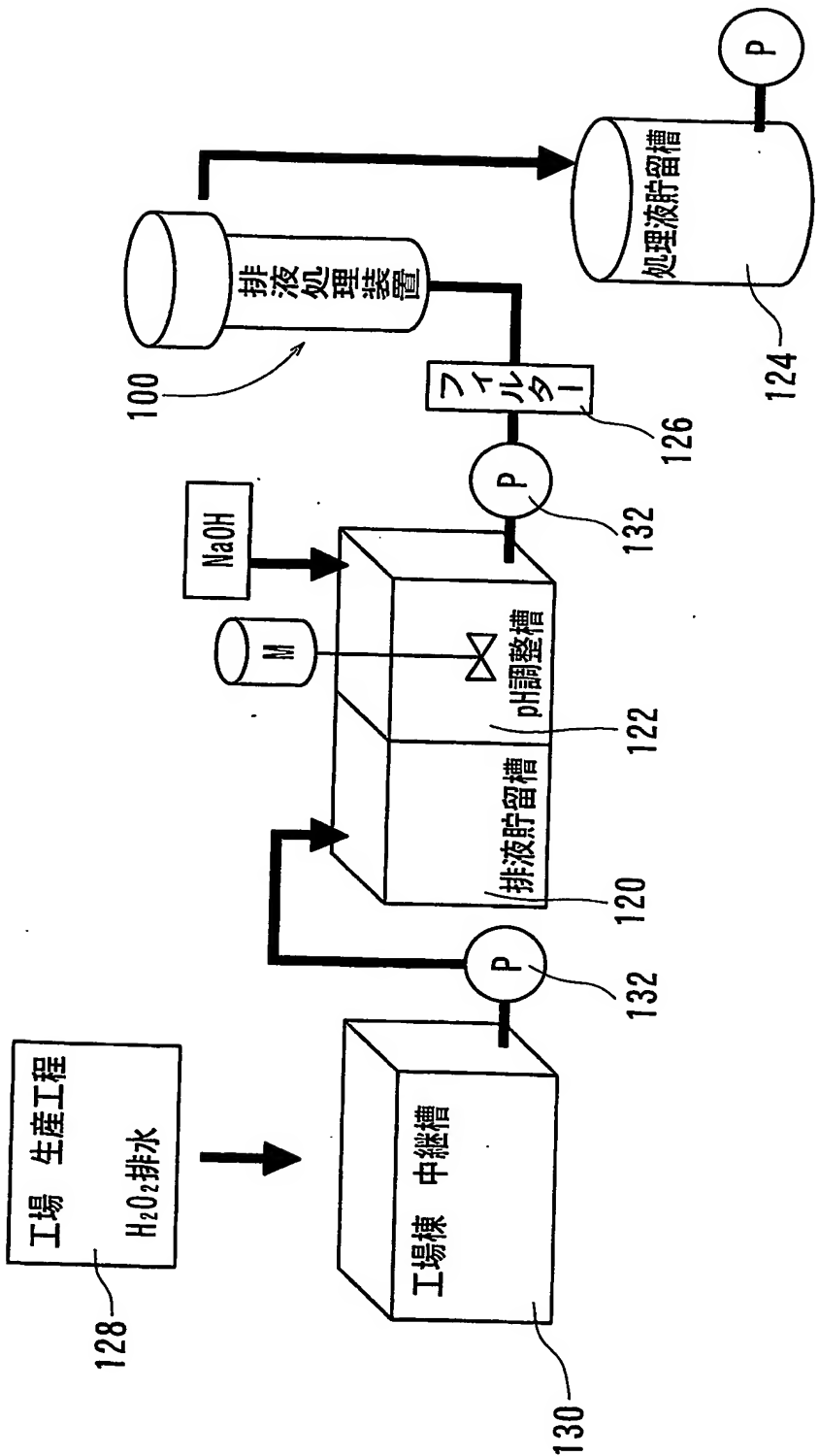


FIG. 19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000874

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C02F1/58, B01J35/04, 23/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C02F1/58, B01J35/04, 23/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.               |
|-------------|--|-------------------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 10-118632 A (Unitika Ltd.),<br>12 May, 1998 (12.05.98),<br>Claims; page 4, left column, lines 10 to 42;<br>Figs. 1 to 3<br>(Family: none) | 1-6, 8, 9, 13<br>10-12, 14-18.<br>7 |
| Y           | JP 11-244672 A (Daisen Menburen Systems<br>Kabushiki Kaisha),<br>14 September, 1999 (14.09.99),<br>Figs. 1 to 3<br>(Family: none)            | 10, 11                              |
| Y           | JP 4-70187 U (Tomoko OKUGAWA),<br>22 June, 1992 (22.16.92),<br>Claims; Fig. 2<br>(Family: none)  | 12                                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 June, 2004 (14.06.04)

Date of mailing of the international search report  
06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000874

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages          | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 5-154481 A (Toto Ltd.),<br>22 June, 1993 (22.06.93),<br>Fig. 2<br>(Family: none)         | 14-18                 |
| A         | JP 11-309310 A (Chisso Corp.),<br>09 November, 1999 (09.11.99),<br>Fig. 2<br>(Family: none) | 9                     |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C02F1/58, B01J35/04, 23/50

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C02F1/58, B01J35/04, 23/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |           |
|-------------|-----------|
| 日本国実用新案公報   | 1926-1996 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2004 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2004 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2004 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X               | JP 10-118632 A (ユニチカ株式会社)<br>1998.05.12, 特許請求の範囲, 第4頁左欄第10-42<br>行, 第1-3図 (ファミリーなし) | 1-6, 8,<br>9, 13 |
| Y               |   | 10-12,<br>14-18  |
| A               |   | 7                |
| Y               | JP 11-244672 A (ダイセン・メンブレン・システムズ)   | 10, 11           |

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.06.2004

国際調査報告の発送日

06.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
加藤 幹

4D 3231

電話番号 03-3581-1101 内線 3421



| C (続き) 関連すると認められる文献 |  |                  |
|---------------------|--|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*     | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|                     | 株式会社) 1999. 09. 14, 第1-3図 (ファミリーなし)                                |                  |
| Y                   | J P 4-70187 U (奥川 知子).<br>1992. 06. 22, 実用新案登録請求の範囲, 第2図 (ファミリーなし) | 12               |
| Y                   | J P 5-154481 A (東陶機器株式会社)<br>1993. 06. 22, 図2 (ファミリーなし)            | 14-18            |
| A                   | J P 11-309310 A (チッソ株式会社)<br>1999. 11. 09, 図2 (ファミリーなし)            | 9                |